

電腦輔助數位控制系統根軌跡法設計

摘 要

葉 榮 木

本文主要討論一個電腦輔助數位控制系統根軌跡法之設計。其特點是容易使用，且可交談式更改系統參數，馬上可從 IBM-PC 之銀幕看出系統響應，使用者亦可輸入任意的系統參數觀察其變化。文中並舉兩個實例說明設計上的應用。

一、簡介

控制的觀念目前普遍存於各個領域，如從飛機到失業率及太空船到人體血液都是控制的對像。從 1930 年到 1960 年，控制理論的重點都放在電子控制器如何解決伺服系統的問題，及用補償器等其他方法來解決控制問題，這些劃時代的方法有：奈氏法 [Nyquist, 1932]，波德圖法 [Bode, 1945]，根軌跡法 [Evans, 1950] 及隨機輸入法 [Wiener, 1948]。

由於微電子技術革命性的發展，在 1980 年代，超大型積體電路 (VLSI) 的設計成功，使得微電腦在體積和價格方面大幅度的下降，早期認為電腦應用到控制系統不可行變成控制系統的靈魂。

使用微電腦來控制系統的優點有：(1)改善敏感度(2)可用效果較佳的數位轉換器 (Digital Transducer) (3)訊號傳送可用數位碼(4)系統設計使用微分技巧時，不必過濾雜訊的問題(5)適合遙控(6)使用微算機可得低價位、低重量及消耗較低的功率。其缺點是(1)系統分析和設計變成更複雜(2)穩定度較佳(3)訊號轉換時有所損失(4)訊號會延遲(5)電源的擴充較難 [Houpis, 1985]。衡量這些優缺點，發現優點強於缺點，這也就是為什麼數位式的控制系統將變成主流。

為了有效地發展數位控制系統，各種輔助工具被利用來取較精確的系統常數或設